

# ENERJİ ÜRETİMİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMI

**Dr. Tanay Sıdkı Uyar**

Kocaeli Üniversitesi  
Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynak ve Teknolojiler  
Araştırma Birimi

İnsanoğlu günümüzde yavaş yavaş da olsa kendi neslinin küresel bir tehdit altında olduğunu algılamaya başlamıştır. İnsanoğlu hep doğal kaynaklara sahip olma ve o kaynakları sınırsızca tüketme eğiliminde olmuştur. İnsan nüfusunun çok yoğun olmadığı kırsal kesimlerde insanlar tarafından yapılan tahribat, doğanın kendini yenileme hızını aşmadığı için, büyük sorunlar yaşanmamıştır. Ancak nüfusun yoğun olduğu kentlerde sürdürülen insan etkinlikleri ve bu etkinlikler için gerekli enerjinin üretimi ve kullanımı sırasında doğal kaynakların hızla tüketilmesi ve doğaya bırakılan katı, sıvı ve gaz atıkların miktarının doğanın taşıma kapasitesini aşmasıyla birlikte yerel, ulusal ve küresel sorunlar baş göstermeye başlamıştır.

Bugün Amerika yüzde 5 nüfusu ile dünya katı atıklarının yüzde 50'sini üretmektedir. Tüm dünya ülkeleri Amerikan tipi yaşam özlemi ile tüketim toplumu olmaya doğru yönlendirilmektedir. Yerküre biraz çekiştirilip genişletilebilse, doğa özelleştirilebilse, rüzgar satın alınsa ve istenildiği zaman, belli bir hız ve yönde estirilebilseydi, 6 milyar insanın Amerikan tipi yaşam sürdürmesi mümkün olabilirdi.

İnsanlar doğaya hükmettiklerini, değiştirdiklerini, sonuç olarak da doğayı koruyabileceklerini zannetmektedirler. Doğal çevre, doğal çevreye uyumlu davrandıkları sürece, kendi içinde yaşayan canlılara katlanabilmektedir. Doğal çevrenin dinamizmini kavramak ve gelecekteki durumunu öngörebilmek beyin gibi bir araca sahip olan insanoğlunun yapabileceği

işler arasındadır. İnsan neslinin, diğer gezegenler keşfedilse de, yeryüzündeki atmosfer içinde yaşamak üzere evrimleştiğini unutmamamız gerekmektedir.

Mevcut değer yargıları ve varolan ekonomik ilişkiler bütünü, özel sektör kuruluşlarını yeni teknolojilere karşı eski teknolojileri savunmaya ve yeni teknolojilere karşı direnmeye yönlendirmektedir. Öte yandan, tüm dünyada yürütülen araştırma ve geliştirme çalışmaları eski teknolojilerin yarattığı sorunlara sahip olmayan yeni teknolojilerin prototiplerini ortaya çıkartmaktadır.

Fosil yakıtların Kaliforniya-Amerika'da kent içi ulaşımda ve Londra-İngiltere'de konutların ısıtılması sırasında yol açtığı ölüm ve hastalıklar, bu ülkelerin kamu iradesini önlemler almaya sevk etmiştir. Bugün Kaliforniya'da kent içi ulaşımda belli bir prog-



ram dahilinde 2000'li yıllarda sıfır emisyonlu taşıtlara geçiş süreci yaşanmaktadır. İngiltere'de ise "Fosil Dışı Yakıt Zorunluluğu" programı ile fosil yakıtların dışındaki yakıtları kullanan teknolojilerin tesisi teşvik edilip desteklenmektedir. Bu kamu girişimleri, fosil ve nükleer yakıtları kullanan teknolojileri pazarlayan kişi ve kuruluşların temsilcilerin direnciyle karşılaşmaktadır.

Bugüne kadar enerji sektörü yatırımları petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji gibi kullanımı doğal çevreyi ve insanlığı tehdit eden kaynaklara yapılmıştır. Bu ise ulaşımın fosil yakıtları kullanan otomobillerle, sanayide ısı ve elektrik enerjisi temininin fosil yakıt teknolojileriyle gerçekleştirilmesine yol açmaktadır.

Petrol, doğalgaz, kömür, uranyum ve bunları yakıt olarak kullanan teknolojilere yatırım yapmış özel firmaların, mevcut düzeni ve çıkarlarını korumak amacıyla, yeni ve doğal çevrede enerji üreten teknolojilerin kullanılmasına direnmeleri doğaldır. Ancak, insan neslinin geleceğinin tek tek kişi ve kuruluşların çıkarlarından daha önemli olduğu da bir gerçektir. İnsanların yaşamaları için elverişli koşulların ortadan kalktığı bir dünyada ekonomik kalkınmanın çok hızlı olmasının bir anlamı da yoktur.

Dünyadaki kirliliğin asıl sorumlusu olan endüstrileşmiş ülkelerin hükümetleri, küresel kısıtların farkında olan birey ve kuruluşların baskısıyla, fosil ve nükleer yakıtların yol açtığı tahribatları belirlemek, bunları azaltmak ve giderek de tamamen durdurmak amacıyla önlemler almaya zorlanmaktadır. Bu uyarıları gözönüne alan -örneğin Hollanda gibi- ülkelerin karar vericileri öncelikle üretilen enerjinin en etkin biçimde kullanımı için ulaşım, konut, sanayi ve tarımdaki kullanıcıları eğitip, teşvik ve önlemlerle yönlendirmektedir. Ayrıca geleceğe yönelik stratejik planlamalar yaparak mevcut enerji sistemini doğal çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek bir yapıya kavuşturmanın yollarını aramaktadırlar.

Bu çabaların asıl amacı rüzgar, biyokütle, jeotermal, güneş ve diğer doğal çevrede enerji üretim teknolojilerinin mevcut enerji sistemine entegrasyonunun yanı sıra, fosil ve nükleer santrallerin biran önce devreden çıkarılmasıdır. Yeni teknolojilere kendi ayakları üzerinde durabilmeleri ve eski teknolojiler karşısında ezilmemeleri için kamu kaynaklarından proje desteği verilmektedir.

## YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANIMININ YARARLARI

Bugün için ülkemiz de dahil olmak üzere çoğu ülkede, farklı enerji santrallerinden elektrik üretiminin yol açtığı toplumsal maliyetler, ekonomik değerlendirmelerde gözönüne alınmamaktadır. Ancak, bilim insanları üretilen birim kWh elektrik başına enerji

santrallerinin neden olduğu toplumsal maliyetleri hesaplamak üzere çalışmalarını sürdürmektedir. Amerika'da 1991 yılında yapılan bir çalışmaya göre, çeşitli enerji taşıyıcılarınca üretilen kWh elektrik başına toplumsal maliyetler (Amerikan Doları'nın yüzdeli olan sent cinsinden) şu şekildedir:

Kullanılan Enerji Taşıyıcısı	Toplumsal (Dış) Maliyet Aralığı
Kömür	2.8-6.8 sent/kWh
Petrol	3.0-7.9 sent/kWh
Doğalgaz	0.78-2.91 sent/kWh
Nükleer Enerji	2.91-2.91 sent/kWh
Rüzgar Enerjisi	0.01-0.1 sent/kWh
Fotovoltaik (Güneş pili)	0.00-0.4 sent/kWh

## ENERJİ ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME ÖNCELİKLERİ

Dünyanın geleceğindeki rolü kavranıp, yenilenebilir-yoğun küresel enerji senaryoları değerlendirme kapsamına alındığında ortaya çeşitli araştırma ve geliştirme öncelikleri çıkmaktadır. Enerji konusunda ülkemizde araştırma ve geliştirme destekleri aşağıdaki öncelikler gözönünde tutularak dağıtılmalıdır:

- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin mezziyetlerinin değerlendirilebilmesi için elektrik şirketleri, diğer özel ve hükümet kuruluşlarına yardımcı olabilecek, planlama araçları ve değerlendirme metodlarının sunulması.
- Ülkemizde ümit veren bölgeler için detaylı rüzgar ve güneş kaynak değerlendirmelerinin tamamlanması
- Biyokütleden sıvı yakıt ve elektrik üretimi için ileri-atmosferik ve basınçlı sistem gazlaştırıcıların geliştirilmesi.
- Etanol üretimi için enzimatik proseslerin veriminin iyileştirilmesi.
- Ülkemizin farklı bölgeleri için çok sayıda üretken biyokütle enerji-ekin türlerinin geliştirilmesi.
- Yakıt-pilleri ile ilgili olarak:
  - Proton-değişim-membranlı, katı oksit ve erimiş-karbonat yakıt hücrelerinin,
  - Etanol ve metanolu hidrojene dönüştürecek ileri teknolojilerin,
  - Tozlaştırılmış demir benzeri hidrojen taşıyıcılar da dahil olmak üzere taşıtlarda hidrojenin depolanması için ileri sistemlerin.
  - Sabit güç üretimi için biyokütle ile entegre edilmiş gazlaştırıcı/yakıt hücresi sistemlerinin(erimiş karbonat yakıt hücreleri gibi) geliştirilmesi.
- Verimleri yüzde 12'den daha yüksek olan düşük maliyetle fotovoltaik modüllerin geliştirilmesi.
- Yüksek sıcaklık ısı depolama sistemleri ve Bray-

ton çevrimlerini kullanan, dönüştürme sistemleri dahil olmak üzere, yüksek sıcaklık, güneş-ısı-elektrik dönüştürme sistemleri için esas parçaların geliştirilmesi.

## ARAŞTIRMA GELİŞTİRME SONRASI GÖSTERİM ÖNCELİKLERİ

Bugüne kadar yenilenebilir enerji konusunda yürütülen araştırma ve geliştirmeler sonucunda geliştirilen teknolojilerin gösterim tesislerinin kurulması, bu teknolojilerin seri üretime geçmesi için elverişli koşulları oluşturacaktır. Yenilenebilir-yoğun küresel enerji senaryolarının yaşama geçirilmesine katkıda bulunacak gösterim projeleri şunlardır:

- Yeni nesil rüzgar türbinleri.
- İleri güneş ısı elektrik güç sistemleri.
- Fotovoltaik güç-santralleri sistem maliyetlerini düşürecek yeni yaklaşımlar.
- Elektrik güç üretimi için entegre biyokütle gazlaştırıcı/gaz türbini sistemleri.
- Güç üretimi için ileri gaz türbin çevrimleri.
- Etkin biyokütle hasadı, taşınması ve depolanması için teknikler (kurutma, yongalama ve hasat teçhizatı dahil).
- Farklı bölgelerde değersiz arazilerin ıslahı için teknikler.
- Entegre yakıt-hücre taşıt tasarımları.
- Küçük hidroelektrik tesisleridir.

## ÜLKEMİZDEKİ DURUM

Ülkemizde yenilenebilir enerji teknolojilerine verilen destek henüz laftan öteye geçememiştir. Konunun uzmanlarıca dünyada varolan gelişmeler ilgili kamu kuruluşu yetkililerine her fırsatta aktarılmasına rağmen bu bilgilerin hepsi kulak arkası edilmiş ve yenilenebilir enerji değerlendirmeye alınmamıştır. Konuyla ilgili çalışmalar yapan araştırmacılar ve öğretim üyeleri hep hayal görmekte suçlanmıştır. Devlet Planlama Teşkilatı'nın Beş Yıllık Plan Özel İltisat Komisyonu çalışmalarında dile getirilen tüm bilgiler ve hazırlanan raporlar karar verme süreçlerine entegre edilmemiştir.

Ülkemizde enerji sektörü ile ilgili karar verme mekanizması henüz yenilenebilir enerjinin yerel, ulusal ve küresel önemini kavramış değildir. Enerji Bakanlığı'nın konu ile ilgili uzmanlara bakanlık bünyesinde gereksinim duymaması, bunun en temel göstergesidir. Türkiye Elektrik Kurumu bünyesinde büyük çabalarla kurulan yenilenebilir enerji ile ilgili müdürlük, dünyada modası geçti gerekçesiyle kapatılmıştır. Çoğu endüstrileşmiş ülkede enerji bakanlıkları, bünyelerinde çalışan uzmanlar yardımıyla yeni ve yenilenebilir enerji teknolojilerini izlemekte ve enerji sistemlerine entegrasyonu için stratejik planlamalar yapmaktadır. Bizim ülkemizde yenilenebilir

enerjinin savunulması konuya ilgi duyan, insanların doğal çevrede yaşamasını arzulayan, yaşam süresi içinde anlamlı işler yapmak isteyen bireylerin gönüllü çabalarıyla sürdürülmektedir.

1995 ve 1996 yılında Hannover Fuarı'nı gezen bazı doğa dostu işadamları yenilenebilir enerji kaynaklarına dünyada verilen önemi ve ilgili teknolojilerdeki gelişmeleri farketmişler ve bu konuda yatırım yapmaya karar vermişlerdir. Ülkemizde rüzgar güç santrallerinden elektrik üretimi için 1989 yılında DPT'nin verdiği destek ile başlattığımız Türkiye Rüzgar Atlası çalışmalarının önemi bugün kavranmaya başlanmıştır. Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, üyelerinin beklentileri doğrultusunda, kamu kuruluşlarını ikna edip, rüzgar enerjisi uygulamalarının gerçekleştirilmesi için çaba sarfetmektedir.



- Herhangi bir radyoaktif ışınım tahribatı yaratmamaktadır.
- Enerji ücretsiz olup taşınma maliyetleri yoktur ve herhangi bir atık üretmemektedir.
- Atmosfere veya yakındaki nehir ve denizlere ısı emisyonları bulunmamaktadır.
- Rüzgar türbinleri güvenlik açısından başarılı bir geçmişe sahiptir. Kullanım sonrasında taşıma edilmeleri diğerlerine göre çok kolaydır.
- Rüzgar bir yerli enerji kaynağıdır ve dünya enerji pazarlarından büyük ölçüde bağımsız olma özelliğine sahiptir.
- Teknolojinin tesisi ve işletilmesi göreceli olarak basittir.
- Rüzgar türbinleri modüler olup herhangi bir büyüklükte imal edilebilmekte ve tek olarak ya da gruplar halinde kullanılabilirlerdir.
- Rüzgar türbinlerinin işletmeye alınması, inşaatın başlamasından ticari üretime geçişine kadar üç ay gibi kısa bir sürede gerçekleştirilebilmektedir.

## RÜZGAR ENERJİSİ VE ELEKTRİK ÜRETİMİ

Rüzgar gücü, en maliyet etkin ve çevreyi kirletmeyen tükenmez enerji kaynağıdır. Rüzgar enerjisi, dünyanın atmosferi tarafından kinetik enerjiye dönüştürülmüş güneş enerjisidir. Rüzgar enerjisi, hareket halindeki havanın kinetik enerjisidir.

Rüzgar endüstrisinin 1980'lerde yeniden doğuşu, anlatılmamış bir başarının hikayesidir. Amerika'da vergi kredileri ile desteklenen ve mümkün olan bu gelişme 1980 ve 1990 yılları arasında rüzgar türbinlerinin maliyetlerinin yüzde 80 azalmasına yol açmıştır. 1989 yılında California Enerji Komisyonu yatırım, yakıt ve işletme maliyetleri santrallerin tüm ömür süresi için değerlendirildiğinde, rüzgar enerjisinin tüm diğer konvansiyonel güç kaynaklarından daha ucuz olduğu sonucuna varmıştır. 1989 yılında California'da bulunan rüzgar santral grupları San Fransisco kentinin bir yıllık ihtiyacına yetecek miktarda elektrik üretmiştir.

Sanayi devriminin arkasındaki itici güç kömür ve yirminci yüzyılın yakıtı petrol iken, başta rüzgar enerjisi olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişmesi kaçınılmaz olarak fosil yakıt çağının sonunu hazırlamaktadır. Bir yenilenebilir enerji geleceğinin yaratılması, belki de çocuklarımıza ve onların çocuklarına ümit dolu bir gelecek ve sınırsız olanaklar aktarabilmemiz için son ve en iyi şansımızdır.

## RÜZGAR GÜÇ SANTRAL TEKNOLOJİSİNİN MEVCUT DURUMU

Rüzgar enerjisi MÖ 2000 yılında Mezopotamya gibi en eski insan medeniyetlerinde bile kullanılmış temiz bir tükenmez enerji kaynağıdır. Rüzgar enerjisi kullanımı hakkındaki ilk yazılı dökümanlar onuncu yüzyılda Persia'da çıkmıştır. Bugün İran ve Afganistan'da o dönemden kalma tahrip olmuş dikey eksen rüzgar türbinlerine rastlanmaktadır. Modern rüzgar türbinlerinin geliştirilmesi 1973 yılından itibaren hızlanmıştır. Bu geliştirme çalışmaları sonrası aerodinamik verim ve güvenilirlik iyileştirilerek üretilen elektriğin kWh maliyetleri azaltılmıştır. 1975 yılından başlayarak rüzgar türbinlerinin geliştirilmesi iki farklı yol izlemiştir. Bunlardan birincisi hükümetler tarafından maliyetleri karşılanan kurulu gücü en fazla 2 MW olan büyük prototip makinaların tasarım ve tesisidir. İkincisi ise daha ufak türbinlerden (50 kW) başladıktan sonra adım adım büyüyerek 1995 yılında 600 kW gücündeki rüzgar türbinlerini ticari ürün haline getiren ve 1996 yılında ise 1.5 MW büyüklüğünde prototipleri üreten ticari geliştirmedir. Birinci yol izlenerek üretilen prototiplerin hiçbiri ürün haline dönüşmemiştir. Aksine, özellikle en büyüklerinde, pekçok hata ortaya çıkmıştır. Bu program-

lardan edinilen deneyim ve derslerden yararlanan ticari geliştiriciler büyük rüzgar türbinlerine doğru adım adım ilerlemişlerdir. Pazar tarafından yönlendirilen bu geliştirmenin iki nedeni vardır:

a) Tesis için izin alma zorluğu ile birlikte elverişli konumların azlığı.

b) Türbin etrafındaki engellerin etkisinin azaltılarak elde edilen ürünün artırılması.

1995 yılına gelindiğinde egemen tip hala üç kanatlı, güç sınırlaması "stall" ile yapılan, rotor hızı sabit türbindir. Bununla beraber vites kutusuz bir doğrudan sürücü kavramı ile birlikte değişken hız uygulama eğilimi ortaya çıkmaktadır. Bu türbin tipi için güç sınırlaması "stall" denetimi yerine zorunlu olarak pitch denetimi ile gerçekleştirilmektedir. 1996 yılı sonunda pazar durumunu gösteren dünya rüzgar enerjisi kurulu kapasitesi Tablo'da verilmiştir.

## TÜRKİYE RÜZGAR ENERJİSİ KULLANIM PROGRAMI

İnsan etkinliklerinin gerek duyduğu enerjiyi karşılamakla beraber, doğal çevreyi kirleten enerji türlerinden insanlığın vazgeçebilmesi için, öncelikle doğal çevrede enerji üretim teknolojilerine yaşam hakkı verilmelidir. Temiz enerji üreten yatırımcı temiz

Ülke	Mevcut Kapasite 2000 Yılı	
	1996 dahil MWe	Tahmini MWe
ABD	1880	2800
Almanya	1500	2000
Danimarka	840	1000
Hindistan	810	2900
Hollanda	277	500
İngiltere	269	800
İspanya	215	800
İsveç	100	240
Çin	44	730
İtalya	33	300
Yunanistan	28	200
Portekiz	13	60
Fransa	10	50
Finlandiya	8	50
İrlanda	7	150
Diğer	180	1500
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>6000</b>	<b>14080</b>



enerji üretmenin getireceği ek maliyet için, kendi ayakları üstünde durabilme gücüne erişene kadar kamu kaynaklarından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Kamu girişimi, desteği ve denetimiyle uygulanmasını önerdim: Türkiye Rüzgar Enerjisi Programı'nın, konu ile ilgili tüm birey ve kuruluşları bünyesinde toplayan Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği önderliğinde ilgili diğer birey ve kuruluşların katılımı ile oluşturulabileceği kanısındayım. Türkiye Rüzgar Enerjisi Kullanım Programı'nın hayata geçirilmesi için elverişli koşulların hazırlanması amacıyla:

1) Tüm diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi, rüzgar enerjisinden elektrik üretimi hükümetlerin yaygın olarak kullanımını teşvik ettiği teknolojiler arasında değerlendirilmelidir.

2) Çevreci kişi ve kuruluşlar rüzgar enerjisinin doğal çevrede enerji üretimine yardımcı olabileceği konusunda bilgilendirilmelidir.

3) Rüzgar enerjisi santrallerinden elektrik üretim esaslarını düzenleyen özel bir kanun TBMM'den geçirilmelidir. Rüzgar enerjisi, diğer çevre dostu olmayan enerji kaynakları ile bir tutulup değerlendirilemez. Rüzgar kaynağının özelliği nedeniyle, rüzgar enerjisi enerjinin kamu kuruluşları dışında üretilip, kamunun kullanımına sunulabilmesi için elverişli koşullara sahiptir.

4) Rüzgar santrallerinin ticari kullanıma girmesini engelleyen tüm kurumsal engeller ve belirsizliklerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması için yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

5) Ülkemizde gelecek yıllarda kullanılacak enerji teknolojileri değerlendirilirken, çevresel kısıtlar ve aday teknolojilerin neden oldukları toplumsal maliyetler de değerlendirme kapsamına alınmalıdır.

6) Halen kullanılmakta olan çevreyi kirleten ve ürettiği birim enerji başına yüksek enerji tüketen teknolojilerin olumsuzluklarını ortadan kaldırmaya aday olan rüzgar gücü santrallerinin ülkemizde üretilmesi ve kullanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme çalışmaları Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, TÜBİTAK ve Devlet Planlama Teşkilatı araştırma fonlarıncı desteklenmelidir.

7) Türkiye'nin tüm yüzeyi incelenerek rüzgar türbin çiftlikleri kurulabilecek alanlar tespit edilmeli ve seçilecek bölgelere rüzgar çiftlik alanları kurmak üzere kamu eliyle girişimler başlatılmalı ve kaliteli hizmeti en ekonomik olarak sağlayan yatırım ve işletmecilerin üreteceği elektrik, elektrik şirketine satın alınırken ödenecek ücret diğer enerji teknolojilerinin doğaya ve insanlara zarar vererek yol açtıkları toplumsal maliyetler gözönüne alınarak belirlenmelidir. Doğal çevre ve insanlara hiçbir olumsuz etkide bulunmayan rüzgar enerjisinin daha çok kullanımı özendirilmelidir.

■ **ALMANYA'** da devlet ve yerel yönetimlerden gelen destek sayesinde, güneş enerjisinde talep patlaması yaşanıyor. Şu anda çalışan 10 bin güneş elektrikli sistemi var ve 1997'deki talebin 1995'tekinin 3 katı olduğu tahmin ediliyor.

■ **HOLLANDA** Hükümeti 2000 yılına kadar 3 bin adet, 2010 yılına kadar 100 bin adet, 2020 yılına kadar ise 500 bin adet güneş enerjili evin yapımını destekleyecek.

■ **YUNANİSTAN** Enerji Bakanı tarafından Girit Adası'nda yapılacağı geçtiğimiz yaz aylarında açıklanan 50 MW gücündeki güneş fotovoltaik santrali 2003 yılında tamamlandığında, 100 bin kişinin elektrik gereksinimini karşılayacak.

■ **JAPONYA** 2000 yılına kadar 70 bin güneş enerjili ev inşa etmeyi ve toplam 400 MW'lık fotovoltaik sistem kurmayı hedefliyor. 2010 yılı hedefi ise 4600 MW... Devletin bu programı, 1997'de inşa edilmesi öngörülmesi olan güneş enerjisi sistemli konutların sayısını, bir yıl öncesine oranla yüzde 500 artırıyor.

■ **ABD** Başkanı Clinton'ın Amerikan ev ve işyerlerinde önümüzdeki on yılda 1 milyon güneş enerjisi sistemi yerleştirmeye yönelik ulusal programı Ekim ayında, Albuquerque'de başlatıldı.

28 Ekim'de gerçekleştirilen "Elektrik Kurumlarının Fotovoltaik Deneyimi" konulu toplantıya katılan 500 kadar güneş enerjisi uzmanının katılımıyla tanıtılan program, binlerce Amerikalı'yı güneş enerjisi kullanmaya ikna etmeyi hedefliyor.

